

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> H01L 23/36 (11) 공개번호 특2002-0051468  
(43) 공개일자 2002년 06월 29일

(21) 출원번호 10-2000-0080528  
(22) 출원일자 2000년 12월 22일  
(71) 출원인 주식회사 만도  
경기 평택시 포승면 만호리 343-1  
(72) 발명자 이진환  
경기도 성남시 중원구 은행2동 905번지  
최치권  
경기도 의왕시 포일동 인덕원상호아파트 1-1509  
(74) 대리인 장성구

심사청구 : 있음

(54) 전력 소자 모듈의 방열 구조

요약

본 발명은 전력 소자 모듈의 방열 구조에 관한 것으로, 특히 이는 부하에 풀업 및 풀다운의 구동 전압을 공급하고 자체 방열판을 갖는 전력 소자와 외부 방열판 사이에 절연성 열전달막을 삽입해서 접착한 모듈 구조에 있어서, 외부 방열판 상부 전면에 접착된 절연성 열전달막과, 절연성 열전달막 상부에 분리되어 접착된 제 1 및 제 2중간 방열판과, 제 1 및 제 2중간 방열판 상부에 각각 자체 방열판이 맞닿게 접착된 풀업 전력소자 및 풀다운 전력소자를 구비한다. 그러므로, 본 발명은 외부 방열판과 전력 소자의 사이에 삽입되는 절연성 열전달막의 전열 면적을 최대한 확보하고 외부 방열판과 풀업 및 풀다운 전력 소자 사이에 각각 분리된 중간 방열판을 추가함으로써 절연성 열전달막의 열저항을 최소화하고 전력 소자에서 발생된 열을 원활히 외부 방열판으로 방출할 수 있어 전력소자의 과다한 온도 상승으로 인한 소자의 손상을 방지한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 전력 구동회로를 나타낸 회로도,  
도 2는 일반적인 전력 구동회로에 사용되는 전력 소자의 일 예를 나타낸 외형도,  
도 3은 종래 기술에 의한 전력 구동회로에 사용되는 전력 소자의 모듈을 나타낸 평면도이다.  
도 4는 종래 기술에 의한 전력 구동회로에 사용되는 전력소자 모듈의 방열 구조를 나타낸 수직 단면도,  
도 5는 본 발명에 따른 전력 구동회로에 사용되는 전력 소자 모듈의 방열 구조를 나타낸 수직 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 구동신호 발생부 20 : 구동부(전력 소자 모듈)  
22 : 풀업 전력소자 24 : 풀다운 전력소자  
26 : PCB 회로 기판 27a, 27b : 제 1 및 제 2중간 방열판  
28 : 외부 방열판 30 : 부하  
222 : 전력소자의 자체 방열판 223 : 접착부  
224 : 절연성 열전달막 225 : 회로 패키지

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전력 소자 모듈에 관한 것으로서, 특히 여러 가지 전자 제어장치에서 풀다운 및 풀업 구동 전압으로 부하를 작동시키는 전력 구동회로의 방열 구조에 관한 것이다.

일반적으로, 여러 가지 전자장치들을 전기적으로 제어하는 장치는 대개 제어부와 전력 구동부로 구분할 수 있다. 제어부는 마이크로 컴퓨터를 이용하여 필요한 제어로직을 구현하고 제어명령신호를 출력한다. 반면에 전력 구동부는 제어부의 제어명령 신호에 따라 릴레이, 솔레노이드, 모터 등의 부하에 전력을 공급한다.

도 1은 일반적인 전력 구동회로를 나타낸 회로도이다.

도 1을 참조하면, 전력 구동부의 일 예인 '반브릿지형(half-bridge) 전력 구동회로'는 구동신호 발생부(10), 풀업 전력소자(22)와 풀다운 전력소자(24)로 이루어진 구동부(20)로 구성된다. 여기서, 도면 부호 30은 구동부(20)에서 공급된 구동 전압에 따라 작동되는 부하를 표시한 것이다.

이와 같이, 구성된 전력 구동회로는 구동 신호 발생부(10)의 구동 신호에 따라 풀업 전력소자(22) 및 풀다운 전력소자(24)가 각각 스위칭되어 부하(30)에 양방향으로 전류를 인가한다.

그리고, 상술한 전력 구동회로 이외에 다른 예로서, 도 1의 반브릿지형의 풀업 및 풀다운 전력소자(22,24)를 2조 또는 3조 병렬로 연결한 전브릿지형 또는 3상 전동기 구동회로 등이 있다.

도 2는 일반적인 전력 구동회로에 사용되는 전력 소자의 일 예를 나타낸 외형도이다. 대개 전력 소자의 예는 트랜지스터(TR), 전계효과트랜지스터(FET), IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor) 등이 사용된다. 도 1에서는 풀업 및 풀다운 전력소자로서 FET가 사용되었다.

이러한 전력소자는 도 2와 같이 패키지(225)로 되는데, 패키지 소자의 경우에는 대부분 자체 방열판(222)을 포함하고 있다. 이 방열판(222)은 게이트(G), 드레인(D), 소스(S)의 3단자중 드레인(D)과 전기적으로 도통된 상태이다.

도 3은 종래 기술에 의한 전력 구동회로에 사용되는 전력 소자의 모듈을 나타낸 평면도이며, 도 4는 종래 기술에 의한 전력 구동회로에 사용되는 전력소자 모듈의 방열 구조를 나타낸 수직 단면도이다.

도 3 및 도 4를 참조하면, 전력 소자의 모듈은 풀업 및 풀다운 전력 소자(22,24)의 소스, 게이트, 드레인 단자에 각각 부하(30), 구동신호 발생부(10), Vcc, GND를 연결하는 PCB 회로 기판(26)이 접착된다.

그런데, 전력소자의 작동시 많은 열을 발생하기 때문에 전력소자의 패키지가 자체 방열판을 갖고 있다고 하더라도 전력 소자 모듈에서는 도 4에 도시된 바와 같이 자체 방열판 아래에 대형의 외부 방열판(28)을 추가 설치하는 것이 일반적이다.

한편, 전력소자 모듈에 있어서, 풀업 전력소자(22)의 자체 방열판은 전기적으로 공급 전원(Vcc)과 도통되지만, 풀다운 전력소자(24)의 경우에는 전기적으로 부하와 도통된다. 그러므로, 양 전력소자(22,24)는 전기적으로 절연되어야만 한다. 이에, 외부 방열판(28)과 각 전력 소자(22,24)의 사이에는 전기절연성 열전달막(224)을 삽입한다. 절연성 열전달막은 실리콘 합성물 또는 알루미늄 합성물 등의 재질로서 고형질의 판상이거나 액상의 접착제 등이다.

그러나, 종래 기술에 의한 전력 소자 모듈의 방열 구조에서는 풀업 및 풀다운 전력소자를 전기적으로 절연하기 위하여 외부 방열판과 전력 소자의 사이에 삽입되는 절연성 열전달막(224)의 열저항이 금속에 비해 매우 크기 때문에 전력 소자에서 발생된 열을 외부 방열판(28)으로 방출하는데 어려움이 있었다. 이로 인해, 전력소자의 방열이 원활하게 이루어지지 않아 결국, 전력소자의 온도가 과다하게 상승하게 되어 소자가 손상을 입게 되었다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 이와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 외부 방열판과 전력 소자의 사이에 삽입되는 절연성 열전달막의 전열면적을 최대한 확보하고 외부 방열판과 풀업 및 풀다운 전력 소자 사이에 각각 분리된 중간 방열판을 추가함으로써 절연성 열전달막의 열저항을 최소화하고 전력 소자에서 발생된 열을 외부 방열판으로 효과적으로 방출할 수 있는 전력 소자 모듈의 방열 구조를 제공하고자 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 부하에 풀업 및 풀다운의 구동 전압을 공급하고 자체 방열판을 갖는 전력 소자와 외부 방열판 사이에 절연성 열전달막을 삽입해서 접착한 모듈 구조에 있어서, 외부 방열판 상부 전면에 접착된 절연성 열전달막과, 절연성 열전달막 상부에 분리되어 접착된 제 1 및 제 2 중간 방열판과, 제 1 및 제 2중간 방열판 상부에 각각 자체 방열판이 맞닿게 접착된 풀업 전력소자 및 풀다운 전력 소자를 구비한다.

본 발명의 원리는, 열저항이 절연체 두께에 비례하며 전열 면적에 반비례하는 점에 착안하여 전기절연성 열전달막의 면적을 외부 방열판과 동일하게 함으로써 종래에 비해 전열 면적이 증가된 만큼 전력소자와 외부 방열판 사이의 열저항이 감소하여 전력 소자에서 발생된 열이 외부 방열판으로 쉽게 방열된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하고자 한다.

도 5는 본 발명에 따른 전력 구동회로에 사용되는 전력 소자 모듈의 방열 구조를 나타낸 수직 단면도이다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 전력 소자 모듈의 방열 구조는 외부 방열판(28), 절연성 열전달막(224), 제 1 및 제 2중간 방열판(27a,27b), 풀업 전력소자 및 풀다운 전력 소자(22,24)로 구성된다. 여기서, 전력 소자(22,24)의 패키지는 자체 방열판(222)을 포함하고 있다. 미설명된 도면 부호 26은 풀업 및 풀다운

전력 소자(22,24)의 소스, 게이트, 드레인 단자에 각각 부하, 구동신호 발생부, Vcc, GND를 연결하는 PCB 회로 기판이다.

본 발명에 따른 전력 소자 모듈의 방열 구조에 있어서, 절연성 열전달막(224)은 외부 방열판(28) 상부 전면에 접착되어 있다.

그리고, 제 1 및 제 2종간 방열판(27a,27b)은 절연성 열전달막(224) 상부에 분리되어 접착되어 있다. 즉, 제 1종간 방열판(27a) 및 제 2종간 방열판(27b)은 각각 풀업 전력소자(22), 풀다운 전력소자(24)에 대응하는 절연성 열전달막(224) 상부에 서로 분리된 상태로 각각 접착된다.

또한, 풀업 전력소자(22) 및 풀다운 전력 소자(24)는 각각 1 및 제 2종간 방열판(27a,27b) 상부에 자체의 방열판(222)이 맞닿게 접착된다.

또한, 자체 방열판(222)과 제 1 및 제 2종간 방열판(27a,27b) 사이를 접착하는 접착부(223)는 납땜, 용접, 볼트체결, 클립 압착 중에서 어느 하나로 이루어지는 것이 바람직하다.

그러므로, 본 발명은 전력 소자(22,24)와 외부 방열판(28) 사이에 풀업 및 풀다운 전력 소자(22,24)에 각각 접착되면서 분리된 제 1 및 제 2종간 방열판(27a,27b)을 추가 구비함으로써 종간 방열판을 통해서 전력 소자에서 발생된 열을 효과적으로 외부 방열판에 방출할 수 있다.

게다가, 본 발명은 외부 방열판(28)과 종간 방열판(27a,27b) 사이에 삽입하되, 외부 방열판(28) 전면에 절연성 열전달막(224)을 형성함으로써 열전달막의 전열 면적을 최대한 확보하여 전력 소자 모듈내에 발생하는 열저항을 최소화한다.

#### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 외부 방열판과 전력 소자의 사이에 삽입되는 절연성 열전달막의 전열 면적을 외부 방열판과 동일하게 넓게 함으로써 절연성 열전달막의 열저항을 최소화하여 전력 소자에서 발생된 열을 방열판으로 효과적으로 방출할 수 있다.

그리고, 본 발명은 풀업 및 풀다운 전력 소자와 외부 방열판 사이에 각각 서로 분리된 제 1 및 제 2종간 방열판을 추가함으로써 전력 소자에서 발생된 열을 먼저 방열한 후에 외부 방열판으로 나머지 열을 방출할 수 있다. 이로 인해, 전력 소자의 과다한 온도 상승시 신속하게 방열을 할 수 있어 전력소자의 손상을 미연에 방지할 수 있는 이점이 있다.

한편, 본 발명은 상술한 실시예에 국한되는 것이 아니라 후술되는 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상과 범주내에서 당업자에 의해 여러 가지 변형이 가능하다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

부하에 풀업 및 풀다운의 구동 전압을 공급하고 자체 방열판을 갖는 전력 소자와 외부 방열판 사이에 절연성 열전달막을 삽입해서 접착한 모듈 구조에 있어서,

상기 외부 방열판 상부 전면에 접착된 절연성 열전달막;

상기 절연성 열전달막 상부에 분리되어 접착된 제 1 및 제 2종간 방열판;

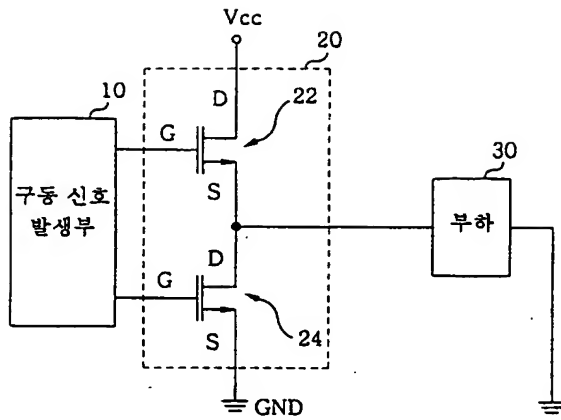
상기 제 1 및 제 2종간 방열판 상부에 각각 자체 방열판이 맞닿게 접착된 상기 풀업 전력소자 및 풀다운 전력 소자를 구비한 것을 특징으로 하는 전력 소자 모듈의 방열 구조.

##### 청구항 2

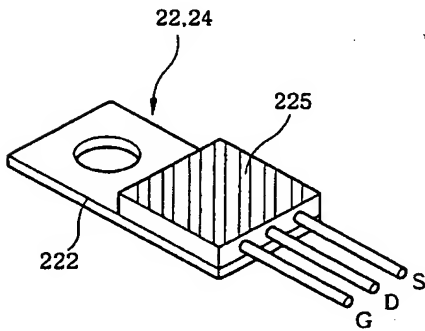
제 1항에 있어서, 상기 자체 방열판과 상기 제 1 및 제 2종간 방열판의 접착은 납땜, 용접, 볼트체결, 클립 압착 중에서 어느 하나로 한 것을 특징으로 하는 전력 소자 모듈의 방열 구조.

도면

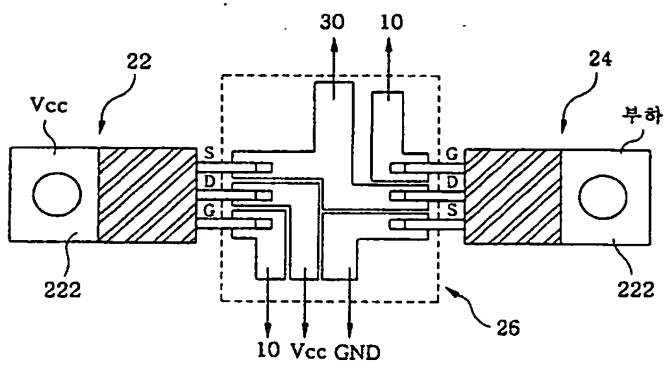
도면1



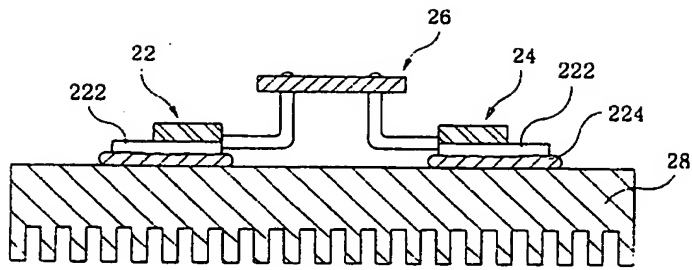
도면2



도면3



도면4



도면5

